

<b>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS</b> <b>FOLIA ZOOLOGICA</b> (Acta Univ. Lodz., Folia zool.)	1	71-82	1992
---	---	-------	------

**Piotr Bartyzel, Czesław Kamerdyn**

**WYNIKI LICZENIA GNIAZD BOCIANA BIAŁEGO  
(*CICONIA CICONIA*)  
NA TERENIE BYŁYCH POWIATÓW BEŁCHATÓW I SIERADZ**

**RESULTS OF COUNTING THE NESTS OF WHITE STORK  
(*CICONIA CICONIA*)  
IN THE FORMER BEŁCHATÓW AND SIERADZ DISTRICTS**

In 1984 the nests of the White Stork in the area of the former Bełchatów District (734 km<sup>2</sup>) and a part of the former Sieradz District (about 720 km<sup>2</sup>) were investigated. Comparisons were based on questionnaire data from 1968-1970 and on an inspection from 1974. 42 (5.72 nests /100 km<sup>2</sup>) and 35 (4.86 nests/km<sup>2</sup>) nests, respectively, occupied by pairs were recorded. In the whole course of the investigated period the percentage of nests with no breeding success (HPo) increased exponentially. Changes in the efficiency of breeding from year to year resulted mainly in changes in the differences in the percentages of nests having extreme numbers of young birds which had left the nests. A negative influence of the mine upon the efficiency of breeding of stork nesting within an area adjoining a strip brown coal mine was proved.

**Treść**

1. Wstęp
2. Opis terenu
3. Wyniki i dyskusja
4. Wnioski
5. Piśmiennictwo
6. Summary

## 1. WSTĘP

Rozmieszczenie gniazd i efektywność lęgowa bociana białego w obu powiatach badane były metodą ankietową w latach 1968–1970 (Markowski i in. 1981). Poza tym w roku 1974 w ramach III Międzynarodowej Akcji Liczenia Bociana Białego przeprowadzono kontrolę byłego powiatu Bełchatów (Szmigiero 1985).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników liczenia z 1984 r. i porównanie zebranych materiałów z danymi z lat wcześniejszych. Pozostałe cele pracy oraz metody badań przedstawione zostały przez Wojciechowskiego (1992). Poprawione wartości JZG i JZa obliczono wg wzorów podanych przez Olejniczaka (1992).

## 2. OPIS TERENU

### Były powiat bełchatowski

Badania były przeprowadzone w granicach administracyjnych dawnego powiatu bełchatowskiego. Umożliwiło to porównanie wyników liczenia z wcześniej zebranymi materiałami. Powiat bełchatowski zajmował powierzchnię 734 km<sup>2</sup>, w tym: użytki rolne 46,7%, łąki 6,9%, pastwiska 6,0% lasy 31,2%. Od 1975 r. zaczęto odwadniać południowo-wschodnią część powiatu przygotowując odkrywkę kopalni węgla brunatnego. Spowodowało to znaczną zmianę stosunków wodnych na przyległym obszarze. Bardziej dokładny opis powierzchni znajduje się w pracy Szmigierzy (1985).

### Dawny powiat sieradzki

Częściowo lub w całości skontrolowane były następujące gminy: Brąszewice, Brzeźno, Klonowa, Sieradz, Warta, Wróblew i Zduńska Wola. Powierzchnia badań wynosiła ok. 720 km<sup>2</sup>. Stanowi to połowę obszaru byłego powiatu.

## 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki liczenia z 1984 r. zawarte zostały w tabelach I–IV. Umieszczono w nich tylko zaobserwowane kategorie gniazd. Rozmieszczenie przestrzenne gniazd bociana przedstawione zostało na rys. 1. Wykazy miejscowości, w któ-

Tabela I

Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w byłym powiecie Belchatów w roku 1984

Results of White Stork nests census in the former district of Belchatów in 1984

Rodzaj danych Data	Liczba gniazd Number of nests	Rodzaj danych Data	Liczba gniazd Number of nests	Rodzaj danych Data	Wartość Value
H	53	HPo	14	JZG	68
HP	42	HPo(o)	3	JZa	1,62
HPm	28	HPo(x)	11	JZm	2,43
HPm 1	4	HE	1	StD	5,72
HPm 2	10	HB	5		
HPm 3	12	HO	5		
HPm 4	2				

Tabela II

Miejsca założenia gniazd bociana białego w byłym powiecie Belchatów w 1984 r.

Location of the nests of the White Stork in the former district of Belchatów in 1984

Miejsce założenia gniazda Nest location	Liczba gniazd Number of nests	Procent gniazd Percent of nests
Budynki z dachem miękkim (strzecha) Buildings covered with soft materials (thatched roof)	6	11,32
Budynki z dachem twardym (dachówka, eternit itp.) Buildings covered with hard materials (tile, eternit etc.)	2	3,77
Budynki ogółem Buildings -- total	8	15,09
Słupy Poles	1	1,89
Drzewa Trees	44	83,02
Razem Total	53	100

rych stwierdzono gniazda bociana białego, umieszczone zostały w apendyksach I i II. Wszystkie znalezione gniazda znajdowały się w obrębie zabudowań lub w odległości do 100 m od nich.

Liczba gniazd zajętych przez pary na terenie powiatu belchatowskiego w roku 1970 wynosiła 36, w 1974 zmalała do 32, czyli o 11,11%, a w roku 1984 wzrosła do 42, czyli o 31,25%. Różnica między latami nie jest istotna

Tabela III

Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w byłym powiecie Sieradz w roku 1984

Results of White Stork nests census in the former district of Sieradz in 1984

Rodzaj danych Data	Liczba gniazd Number of nests	Rodzaj danych Data	Liczba gniazd Number of nests	Rodzaj danych Data	Wartość Value
H	42	HPo	3	JZG	78
HP	35	HPo(g)	1	(JZG)	81
HPm	31	HPo(o)	2	JZa	2,30
HPm 1	1	HPx	1	JZm	2,52
HPm 2	14	HO	7	StD	4,86
HPm 3	15				
HPm 4	1				

Tabela IV

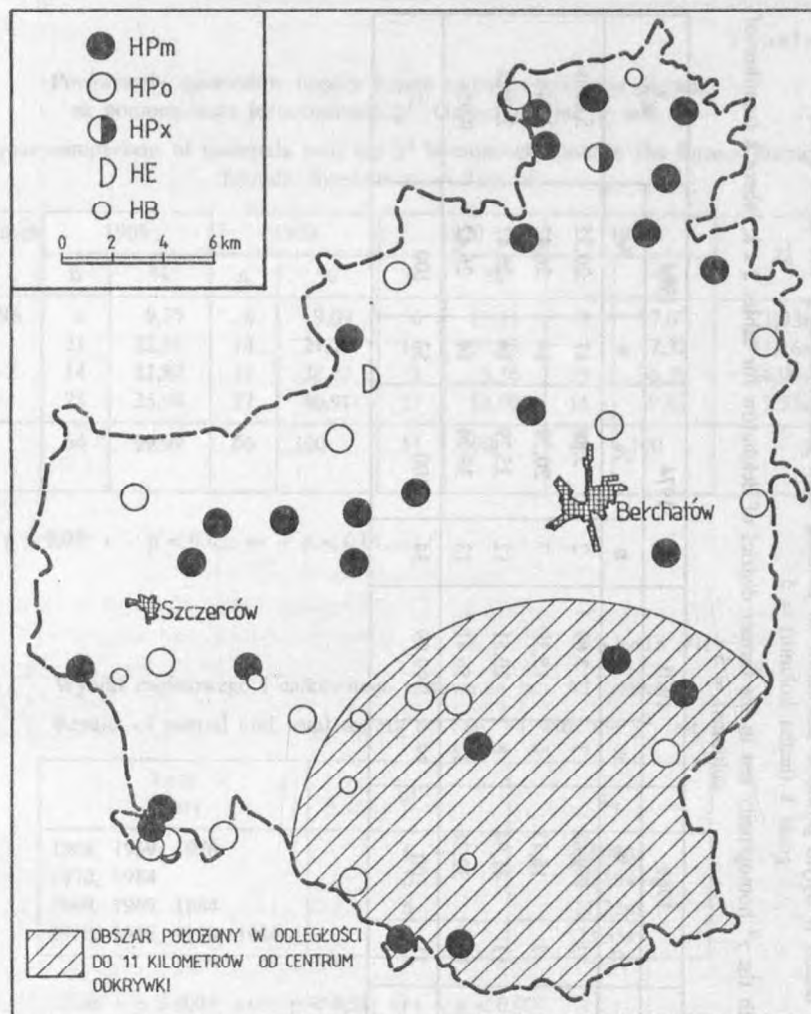
Miejsce założenia gniazd bociana białego w byłym powiecie Sieradz w 1984 r.

Location of the nests of the White Stork in the former district of Sieradz in 1984

Miejsce założenia gniazda Nest location	Liczba gniazd Number of nests	Procent gniazd Percent of nests
Budynki z dachem miękkim (strzecha) Buildings covered with soft materials (thatched roof)	1	2,38
Budynki z dachem twardym (dachówka, eternit itp.) Buildings covered with hard materials (tile, eternit etc.)	0	0
Budynki ogółem Buildings - total	1	2,38
Słupy Poles	2	4,76
Drzewa Tress	37	88,10
Kominy Chimneys	2	4,76
Razem Total	42	100

statystycznie, zarówno pod względem liczebności HP ( $\chi^2_0 = 1,38$ ;  $df = 2$ ;  $p > 0,5$ ), jak i proporcji poszczególnych kategorii zajęcia gniazda ( $\chi^2_0 = 16,3$ ;  $df = 12$ ;  $p > 0,1$ ) (tab. V). Populacja bocianów na terenie byłego powiatu bełchatowskiego była więc ustabilizowana. Tendencję wzrostową wykazała jedynie proporcja gniazd bez sukcesu lęgowego (HPo):  $y = -244,39 +$





Rys. 1. Rozmieszczenie gniazd bociana białego na obszarze byłego powiatu Bełchatów w roku 1984

Fig. 1. Distribution of White Stork nests in the former district of Bełchatów in 1984. Shaded part signifies the area situated up to 11 km from the centre of the strip brown coal mine.

+ 141,03 log x,  $r = 0,97$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,01$ . Przy liczeniu równania regresji uwzględnione zostały dwie ostatnie cyfry dla poszczególnych lat. Porównanie wskaźników JZm między latami za pomocą jednowymiarowej analizy wariancji nie wykazało istotnych statystycznie różnic.

Testowanie proporcji poszczególnych kategorii zajęcia gniazd z terenu byłego powiatu sieradzkiego za pomocą testu  $\chi^2$  (tab. VI, VII) wykazało

Tabela V

Porównanie materiałów między latami w byłym powiecie Bełchatów za pomocą testu jednorodności  $\chi^2$  dla tablic  $2 \times k$ ,  
gdzie  $k$  (liczba kolumn) = 5

Year to year comparison of materials with the  $\chi^2$  homogeneity test in the former district of Bełchatów for tables  $2 \times k$ , where  $k$  (number of columns) = 5

Rodzaj danych Data	1968		1969		1970		1974		1984		$\chi^2_0$
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
HO + HB + HE	3	12,50	3	9,68	3	7,69	2	5,88	11	20,75	5,65ns
HPo	3	12,50	5	16,13	6	15,38	7	20,59	14	26,42	3,04ns
HPm 1 + 2	11	45,83	13	41,94	8	20,51	12	35,29	14	26,42	7,50ns
HPm 3 + 4	7	29,17	10	32,26	22	56,41	13	38,24	14	26,42	9,95*
Razem Total	24	100	31	100	39	99,99	34	100	53	100	—

ns —  $p > 0,05$ ; \* —  $p < 0,05$ .

Tabela VI

Porównanie materiałów między latami w byłym powiecie Sieradz  
za pomocą testu jednorodności  $\chi^2$ . Oznaczenia jak w tab. V

Year to year comparison of materials with the  $\chi^2$  homogeneity test in the former district of  
Sieradz. Symbols as in Tab. V

Rodzaj danych Data	1968		1969		1970		1984		$\chi^2_0$
	n	%	n	%	n	%	n	%	
HO+HB+HE	6	9,37	6	9,09	6	11,11	7	17,07	1,93ns
HPo	21	32,81	14	21,21	18	33,33	3	7,32	11,16*
HPm 1+2	14	21,87	19	28,79	3	5,56	15	36,59	14,99**
HPm 3+4	23	35,94	27	40,91	27	50,00	16	39,02	2,53ns
Razem Total	64	99,99	66	100	54	100	41	100	—

ns –  $p > 0,05$ ; \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

Tabela VII

Wyniki częściowego i całkowitego testowania tab. VI testem  $\chi^2$

Results of partial and total testing of Tab. VI with the  $\chi^2$  test

Lata Years	df	$\chi^2_0$
1968, 1969, 1970	6	12,08ns
1970, 1984	2	20,19***
1968, 1969, 1984	6	11,25ns
1968, 1969, 1970, 1984	9	23,35**

ns –  $p > 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

df – stopnie swobody; degrees of freedom.

wyraźną odmienną sytuację w roku 1970 w stosunku do pozostałych lat. Powyższy wniosek potwierdził również test Duncana liczony dla wartości JZm (tab. VIII). Statystycznie istotne różnice pomiędzy latami w obrębie tego samego sposobu zajęcia gniazda wystąpiły dla HPo i HPm 3 + 4. Zmiany w efektywności lęgowej realizowały się zatem głównie przez różnice w liczebności gniazd o ekstremalnych wartościach liczby wyprowadzonych młodych.

Porównanie obu powiatów w roku 1984 za pomocą testu jednorodności  $\chi^2$  nie wykazało istotnych statystycznie różnic ( $\chi^2_0 = 6,74$ ;  $df = 3$ ;  $p > 0,05$ ).

Testowanie segregacji przestrzennej między różnymi kategoriami gniazd wg metody podanej przez Wojciechowskiego (1992) nie dało istotnych

Tabela VIII

Porównanie wskaźnika JZm między latami za pomocą testu Duncana w byłym powiecie Sieradz. Podkreślone zostały wskaźniki JZm nie różniące się istotnie statystycznie na poziomie  $p = 0,05$

Comparison of JZm indicators between years with Duncan's test in the former district of Sieradz. The JZm indicators which do not differ in their level of significance ( $p = 0,05$ ) are underlined

Rodzaj danych Data	1984	1968	1969	1970
JZm	<u>2,52</u>	<u>2,89</u>	<u>2,93</u>	3,57
n	31	37	46	30

Tabela IX

Wyniki testowania rozkładu przestrzennego gniazd w byłym powiecie Bełchatów metodą Clarka-Evansa w roku 1984

Results of testing spatial distribution of nests in the former district of Bełchatów with Clark-Evans's method in 1984

Rodzaj danych Data	R	$\bar{r}_A$	$\bar{r}_E$	n	$t^0$
H	1,028	1,88	1,83	53	0,37ns
HP	1,187	2,45	2,07	42	2,25*
HPo	1,668	5,65	3,39	14	4,47***
HPm	1,399	3,58	2,56	28	4,03***

ns -  $p > 0,05$ ; \* -  $p < 0,05$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

$$R = \frac{\bar{r}_A}{\bar{r}_E}$$

$\bar{r}_A$  - średnia odległość do najbliższego sąsiada; the mean of distances to the nearest neighbour.

$\bar{r}_E$  - oczekiwana średnia odległość do najbliższego sąsiada; the expected mean of distances to nearest neighbour.

n - liczba zmierzonych odległości; the number of measurements of distance.

$$t^0 = \frac{\bar{r}_A - \bar{r}_E}{\sigma_{\bar{r}_E}}$$

$\sigma_{\bar{r}_E}$  - błąd standardowy średniej odległości do najbliższego sąsiada w losowo rozmieszczonej populacji; the standard error of the mean distance to the nearest neighbour in a randomly distributed population.

statystycznie różnić przy  $p = 0,05$ ;  $n = 47$ , w związku z czym tabela z wynikami nie została zamieszczona w pracy. Gniazda wyróżnionych kategorii nie wykazały tendencji do segregacji przestrzennej.

Tabela X

Porównanie proporcji gniazd HPm do HPo w latach 1974 i 1984 na terenie przyległym do kopalni w Bełchatowie za pomocą testu dokładnego Fishera;  $p = 0,048$

Comparison of the HPm to HPo percentages of nests in the area adjoining to Bełchatów Coal Mine, with Fisher's exact test in 1974 and 1984;  $p = 0,048$

Rok Year	HPm		HPo	
	n	%	n	%
1974	12	66,67	2	33,33
1984	6	33,33	4	66,67
Razem Total	18	100	6	100

W zebranych materiale nie udało się wyróżnić zgrupowań i rozrzedzeń wg metody Wojciechowskiego i Ogrodowczyk (1978).

Istotna statystycznie różnica wystąpiła przy porównaniu proporcji gniazd HPo i HPm na przyległym do kopalni w Bełchatowie terenie przed i po wybudowaniu odkrywki (lata 1974 i 1984) – tab. X. Przedstawione porównanie wykazuje ujemny wpływ kopalni na efektywność lęgową bocianów gnieźdzących się w bezpośrednim jej sąsiedztwie.

#### 4. WNIOSKI

1. W porównaniu z rokiem 1970 (5,31 gniazd/100 km<sup>2</sup>) w 1974 r. nastąpił spadek zagęszczenia do 4,63 gniazd/100 km<sup>2</sup>. W roku 1984 zagęszczenie wzrosło do 7,22 gniazd/100 km<sup>2</sup>.
2. Udział procentowy gniazd bez sukcesu lęgowego (HPo) wykazywał stały wzrost w analizowanym okresie.
3. Na terenie byłego powiatu sieradzkiego rok 1970 różnił się od pozostałych lat większą efektywnością lęgową.
4. Na terenie byłego powiatu bełchatowskiego gniazda wszystkich badanych kategorii były rozmieszczone losowo.
5. Wykazano ujemny wpływ kopalni na zmianę proporcji gniazd HPo i HPm bocianów gnieźdzących się na przyległym do odkrywki terenie.

#### 5. PIŚMIENNICTWO

- Clark P. J., Evans F. C. 1954. *Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationship in populations*. Ecology, 35: 445–453.
- Mańkowski J., Tranda E., Wojciechowski Z. 1981. *Wyniki inwentaryzacji gniazd*



- bociana białego *Ciconia ciconia* (L.) w byłym województwie łódzkim dla lat 1968–1970 na podstawie ankiety. Acta Univ. Lodz., Folia zool. anthrop., 1: 107–126.
- Olejniczak P. 1992. Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego (*Ciconia ciconia*) w gminach: Poddebice, Uniejów, Pęczniew i Zadżim w roku 1984. Acta Univ. Lodz., Folia zool., 1: 29–38.
- Szmigiero L. 1985. Wyniki inwentaryzacji gniazd bociana białego w powiecie bełchatowskim w 1974 roku. Stud. Naturae A, 28: 150–152.
- Wojciechowski Z., 1992. Bocian biały (*Ciconia ciconia*) na Ziemi Łowickiej. Acta Univ. Lodz., Folia zool., 1: 5–28.
- Wojciechowski Z., Ogródowczyk E. 1978. Rozmieszczenie i efektywność lęgów bociana białego (*Ciconia ciconia*) w województwie miejskim łódzkim w porównaniu z materiałami z obszaru byłych powiatów Łowicz i Łęczyca. Not. Orn., 19: 27–38.

## 6. SUMMARY

Investigations on the White Stork nests were carried out within the administrative area of the former Bełchatów District, which was 734 km<sup>2</sup> in area, and within a part (720 km<sup>2</sup>) of the former Sieradz District.

Results obtained in 1984 are presented in Tab. I–IV and in Fig. 1.

All nests recorded were on the premises of human settlements or up to 100 m from them. The number of nests occupied by pairs in the area of the former Bełchatów District amounted to 36 in 1970, decreased to 32 in 1974, i.e. by 11.11%, and increased again to 42, i.e. by 31.25%, in 1984. Changes from year to year are statistically insignificant, both in respect to the abundance of HP nests and to the percentages of given categories of occupying nests. Only the percentage of nests with no breeding success (HPo) displayed an exponential increase ( $y = -244.39 + 141.03x$ ;  $r = 0.97$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0.01$ ). While calculating the regressions equations, two last ciphers for given years were taken into account. Coefficients JZm did not differ significantly in the investigated years.

A comparison of the percentages of given categories of occupying nests in the former Sieradz District with the  $\chi^2$  test, variance analysis and the Duncan test clearly proved the difference between 1970 and the other years (Tabs. VI–VIII). Statistically important differences from year to year within the same way of occupying nests occurred for HPo and HPm3 + HPm4. A comparison of both districts in 1984 with the  $\chi^2$  test did not prove the occurrence of any statistically significant tendencies to spatial segregation.

In the former Bełchatów District the investigated categories of nests were randomly distributed.

A lack of statistically significant differences between the area directly adjoining the mine (up to 11 km from the strip mine) and the rest of the District was recorded. A statistically significant difference occurred in the case of comparing the percentages of HPo and HPm nests and after constructing the mine (Tab. X).

Piotr Bartyzel  
Muzeum Białowieskiego  
Parku Narodowego  
17-230 Białowieża  
Czesław Kmerdyn  
98-250 Karsznice  
ul. Parkowa 5, m. 8



Apendyks I

Spis miejscowości dawnego powiatu Belchatów z gniazdami bociana białego w roku 1984

List of locations in the former district of Belchatów with White Stork nests in 1984

Miejscowość Location	Wynik Result	Miejscowość Location	Wynik Result
Antoniówka	HPm 4	Młynki	HO
Bednarze	HPm 2	Niwy	HPo
Bogumiłów	HB	Osina	HPm 2
Bominy	HPm 1	Parchliny	HPm 1
Chabielice Kol.	HPm 2	Patok	HPm 3
Chynów	HPm 3	Podlas	HPm 3
Dobiecín	HO	Podstoła	HB
Dobrzelów	HPo	Podżar	HPm 3
Družbice	HPm 4	Rawicz	HPm 3
Folwark	HO	Rogowiec	HPm 2
Grabek	HPo	Roździn	HPo
	HPo	Rudzisko	HPo
Grobla	HPm 2	Sromotka	HPm 2
Hucisko	HPo	Strzyżewice	HE
Janówek	HPo	Trząs	HPm 3
Janów Nowy	HPo	Wadlew	HPm 3
Kowalce	HPo	Wdowin	HPm 3
Kluki	HPm 2	Wierzchy Kluckie	HPm 3
Kuców	HB	Wólka Łęawska	HPm 3
Łeśniaki	HB	Zagadki	HPm 3
Ławy	HPm 3	Zarzeczce	HPo
Łekawa	HPo	Zawadów	HPm 2
Łękińsko	HO	Zdzieszulice Górne	HPm 2
Łobudzice	HPo	Zwierzyniec	HPm 1
Łuszczanowice Kol.	HPm 1	Żar	HB
Magdalenów	HPm 2	Żłobnica	HPo
Marcelów	HO		

Apendyks II

Spis miejscowości dawnego powiatu Sieradz z gniazdami bociana białego w roku 1984

List of locations in the former district of Sieradz with White Stork nests in 1984

Miejscowość Location	Wynik Result	Miejscowość Location	Wynik Result
1	2	3	4
Biskupice	HPm 3	Braszewice	HPm 2
Bobrowniki Kol.	HPm 2	Brzeźno	HPm 3
Borzewisko	HPm 3	Bukowiec	HPm 2

## Apendyks II (cd.)

1	2	3	4
Charlupia Mała	HO	Mnichów	HPm 3
Charlupia Wielka	HPm 2	Nowa Wieś	HO
Dąbrówka Kol.	HPm 2	Podłaki	HO
Duszniki	HO	Proboszczewice Morgi	HPm 3
Glinno	HPm 2	Przerycie	HPo(o)
	HPm 3	Rakowice	HPm 3
Jarosław	HPm 2	Rowy	HPm 2
Jezioro	HPm 2	Sieradz	HPm 2
Kamionacz	HPm 3	Stara Wieś	HPm 1
Kliczków Mały	HPm 2	Suchoczasy	HPm 3
Kliczków Wielki	HPm 3	Sudajew	HO
Kłody	HPm 2	Wiechutki	HPm 3
Kościeryn	HO	Włyn	HPm 3
Krobanów	HO		HPm 2
Kuźnica Zagrzebska	HPm 2	Wojślawice	HPm 3
Kuźnica Zagrzebska Kol.	HPo(g)	Wróblew	HPm 3
Małków	HPm 4	Zakrzew	HPo(o)
			HPm 3